UNIVERSITÀ DI PISA
ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

239

R. DI PALMA CASTIGLIONE

Le virosi dello spinacio (Spinacia oleracea L.)

Estratto da *L'Agricoltura Italiana*, Anno IL (V N. S)
Maggio-Giugno 1949

ARTI GRAFICHE TORNAR - PISA

24 MAR 1950

UNIVERSITÀ DI PISA
ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

R. DI PALMA CASTIGLIONE

Le virosi dello spinacio (Spinacia oleracea L.)

Estratto da *L'Agricoltura Italiana*, Anno IL (V N. S)
Maggio-Giugno 1949

ARTI GRAFICHE TORNAR - PISA

RIASSUNTO. - Vengono elencate le malattie da virus che colpiscono lo spinacio, e riassunti i criteri fondamentali di difesa dalle virosi in generale.

RÉSUMÉ. - Les maladies à virus de l'épinard. - L'Auteur donne une liste et une courte description des maladies à virus de l'épinard; il résume en outre les mesures de défence contre les maladies à virus en général.

SUMMARY. - Virus diseases of spinach. - A list and a brief description of viruses attacking spinach are given. Control measures of virus diseases in general are also described.

Nel quadro delle malattie dello spinacio le virosi occupano un posto veramente notevole. Esse sono state segnalate e studiate da diversi autori stranieri, ma per quanto è a nostra conoscenza poco ne sappiamo in Italia.

Avendo avuto occasione di rilevare in colture industriali di spinacio nei pressi di Pisa, e precisamente nella zona di Vecchiano, piante presentanti una sintomatologia che è tipica delle virosi, ho creduto conveniente, nel darne la segnalazione, di raccogliere notizie sopra queste malattie.

Ho anche ritenuto opportuno, in ultimo aggiungere un breve cenno sui mezzi di lotta che si possono mettere in opera contro le virosi in generale.

I sintomi da me osservati sono vari per intensità e caratteri.

Nei casi più leggeri o di prima apparizione è rilevata l'insorgenza soprattutto agli apici e ai margini delle foglie di macchie giallastre intervenali; le nervature si mantengono verdi. In altri casi tale aspetto di screziatura appare molto evidente per un più intenso ingiallimento dei tessuti clorosati. Segue, ad incominciare dagli apici e dai margini, la necrosi delle aree clorotiche.

Con il confluire parziale o totale delle aree necrotiche la foglia assume l'aspetto di secco. In altri casi ancora alla mosaicatura si accompagna la formazione di bollosità.

Questi sintomi, sommariamente richiamati, fanno quindi presumere che si tratti di una virosi; ma non è stato purtroppo possibile completare per quest'anno l'indagine su questa malattia in quanto essa fu segnalata all'Osservatorio Fitopatologico quando la stagione volgeva ormai al termine.

Certamente la presenza in Italia di virosi nello spinacio, anche se non si sono avute da noi segnalazioni ufficiali, non costituisce un fatto che possa sorprendere data la loro accertata presenza in altri paesi europei oltre che extrauropei e dato che gli agenti causali non hanno generalmente alcun carattere di specificità, colpendo molte piante coltivate e molte piante spontanee. Sorgono solo difficoltà di nomenclatura, comuni a tutte le virosi, poichè questa è fondata

empiricamente sulla sintomatologia, oppure fa riferimento alla pianta in cui il virus fu primamemente osservato. Infatti nonostante che in questi ultimi anni lo studio delle proprietà intrinseche dei virus sia stato molto approfondito con ricerche sulla loro resistenza agli agenti fisici e chimici, sulla conservabilità del loro potere infettivo nel tempo e in soluzioni diluite, sulla loro forma e dimensioni, sulla loro costituzione chimica ecc., nonchè sui mezzi di trasmissione, non si sono avuti che scarsi tentativi nei riguardi di un loro inquadramento organico e ben definito.

Nella presente rassegna noi abbiamo seguito la classificazione di KENNETH SMITH (la cui validità, in mancanza di ulteriori reali perfezionamenti, è riconosciuta anche dal BAWDEN nella più recente edizione del suo manuale), che abbiamo poi completata sulla scorta di più recenti studi (1).

* * *

VIRUS SEGNALATI SU SPINACIA OLERACEA L. (2).

I. - **Cucumis virus 1.**

Sinonimi: Cucumber mosaic virus; Calico or mosaic of cucumber and melon; Cucumber wart (bolla, verruca) disease v.; Cucumber white pickle mosaic v.; Tobacco puff v.; Spinach blight v.; Spinach mosaic v.; Tomato fern leaf v. (foglia di felce) (in parte); Cucumber Yellow (giallo) mosaic (Ainsworth); Tomato narrow leaf (foglia stretta) v.; Cucumber yellow-mottle (variegatura gialla) mosaic v.; Ordinary cucumber mosaic v.; Lupinbräune v.; Marmor cucumeris var. vulgare; Abaca mosaic v.; Murialba cucumeris; inoltre, secondo SMITH, Celery virus 1 e Southern Celery mosaic virus, che sono invece considerati come ceppo separato dalla R. A. M. (3).

Sintomi (sullo spinacio):

— leggero ingiallimento delle foglie più giovani, che si estende talvolta a una o più foglie vecchie;
— ingiallimento progressivo delle foglie più giovani;
— malformazione delle foglie più giovani che si increspano, si screziano e diventano strette, e leggero intristimento della pianta;
— intristimento pronunziato e arresto di crescita, ingiallimento di tutte le foglie,

(1) - Infatti anche la classificazione di FRANCIS O. HOLMES, compilata nel 1944 e pubblicata quale supplemento al Bergey's Manual of Bacteriology (sesta Edizione, 1948), e di cui l'Autore ha potuto prendere visione solo a lavoro ultimato, pur essendo relativamente più completa e organica, si appoggia essenzialmente sulla sintomatologia.

(2) - La maggior parte degli studi sui virus e sulle virosi è stata eseguita da Autori di lingua inglese che hanno usato, per definirli, termini volgari di cui non è sempre possibile la esatta traduzione letterale in Italiano, il che, del resto, porterebbe ad aumentare ancor più le già notevoli difficoltà di nomenclatura: per questo abbiamo preferito non introdurre dei termini italiani.

(3) - « The Review of Applied Micology » vedi « bibliografia ».

screziatura delle foglie più vecchie e accentuata malformazione delle foglie più giovani che si presentano soffici e leggere;
— imbrunimento e necrosi parziale delle foglie più vecchie, di norma dai margini verso l'interno;
— disintegrazione totale delle foglie più vecchie e imbrunimento parziale di quelle centrali;
— imbrunimento delle foglie piú giovani;
— morte della pianta che si è ridotta a un piccolo ciuffo (whorl) centrale di foglie.

Nelle piante infette è stato osservato un accumulo di carboidrati (TRUE e HAWKINS, 1918) e una riduzione del contenuto di azoto (JODIDI e coll., 1920).

Questa virosi si distingue da quella provocata da Nicotiana virus 1 per la mancanza di corpi x nelle cellule delle piante infette. La varietà di spinacio « Virginia Savoy » è più resistente della « Bloomsdale Savoy », e già nel 1920 (SMITH L. B., 1920) sperimentatori americani ottennero una varietà resistente incrociando la Bloomsdale Savoy con una varietà spontanea della Manciuria.

Gli insetti trasmettitori sarebbero: *Myzus persicae, M. pseudosolani, Doralis (Aphis) rhamni, Macrosiphum solani, Macrosiphum pisi, Aphis rumicis, A. gossypii, Hyalopterus atriplicis* (1).

I danni da essa provocati sono rilevanti: sono stati accertati negli Stati Uniti, in Inghilterra, in Germania, nel Belgio, nella Svezia, nella Nuova Zelanda.

Per combattere questa virosi occorre sradicare e bruciare le piante infette, all'apparire dei primi sintomi, seguendo tutte le norme atte ad evitare la sua diffusione sulle piante vicine: inoltre lottare contro gli afidi, coltivare possibilmente gli spinaci lontani da piante di cocomero, di zucca ecc., seminare tardivamente nella coltura invernale, e anticipatamente in quella estiva. (HOGGAN 1933, STOREY 1939, CHAMBERLAIN 1939, BOSWELL 1946, OGILVIE 1947 ecc.).

II. - **Cucumis virus 1 A.**

Sinonimi: Cucumber (mosaic) virus, ceppo 5, (PRICE, 1934).

Questo virus provoca lesioni necrotiche primarie sotto forma di macchie o anelli, o anche lungo le venature, riproducendo l'apparenza di una foglia di quercia. Sembra che questo virus, derivato da piante di tabacco infette da virus 1 del cocomero, non sia stabile e possa originare una forma di virosi a mosaico giallo (presumibilmente il seguente). Per quanto sappiamo, questa virosi è stata osservata solo sperimentalmente.

(1) - Di questi insetti, come di quelli citati nelle pagine seguenti, solo alcuni vivono o si nutrono sopra le foglie dello spinacio, e diffondono quindi effettivamente e direttamente le virosi a questa coltura; gli altri si appoggiano ad altre piante ospiti.

III. - Cucumis virus 1 B.

Sinonimi: Cucumber virus 1 ceppo 6, (PRICE, 1934).

Questo virus provoca una vivace umaclatura dellefoglie, con lesioni primarie gialle, e può portare alla completa clorosi dello spinacio.

Esso pure è stato differenziato e osservato come il precedente, solo in sede di sperimentazione.

IV. - Virosi del cocomero del tipo 1, ceppo di Roland.

Questa malattia, rilevata in Olanda, è un mosaico dello spinacio, causa di una clorosi più o meno accentuata. Il tessuto intervenale delle foglie interne ingiallisce, mentre le foglie si arricciano e diventano spesse e fragili.

Il floema secondario delle foglie infette va incontro a processi di degenerazione gommosa.

Nei casi più gravi le foglie centrali subiscono un arresto di crescita e ingialliscono mentre le foglie esterne si raggrinziscono; la pianta si riduce a una rosetta di piccole foglie giallognole non sviluppate, e muore. In serra i sintomi sono così descritti: il parenchima delle foglie centrali scolorisce tra le venature, in modo che queste spiccano in rilievo e verdi sul tessuto giallo della lamina. Talvolta le foglie centrali si arricciano, e la clorosi si estende alle foglie esterne danneggiandole ancor più delle foglie interne.

ROLAND ritiene questa virosi diversa da quella provocata dal Cucumis virus 1 in quanto la prima può trasmettersi al pomodoro mentre la seconda ha dato risultati negativi. Egli anzi mette in dubbio la presunta identità del mosaico dello spinacio segnalato in Germania da alcuni autori (forse da VOLK e da KOHLER) con lo « spinach blight » (Cucumis virus 1).

V. - Western Cucumber mosaic.

Nei campi di spinacio infetti le piante si presentano, a distanza, interamente gialle o con le foglie esterne gialle e quelle interne verdi; se ne osservano pure molte già morte. Da vicino si vede che le piccole venature delle foglie giovani sono chiare, mentre sulle foglie intermedie appaiono aree clorotiche circolari e macchie gialle con zone necrotiche. Sulle foglie centrali si verificano gonfiori bollosi e malformazioni. Successivamente si deformano accentuatamente appaiono foglie filamentose. Trasmesso dal *Myzus persicae* e più raramente dall' *Aphis rumicis*.

Questa virosi è stata segnalata ultimamente dalla California (SEVERIN 1948).

VI. - **Celery calico.**

Sinonimi: Marmor aevi.

Le foglie più vecchie sono di colore giallo limone; i sintomi sono molto simili a quelli della precedente virosi e a quelli provocati dal Beta virus 2; solo trasferendo la malattia su barbabietole da zucchero si possono sicuramente distinguere. Trasmesso dal *Myzus persicae* e dall'*Aphis rumicis*.

Segnalata come la precedente (SEVERIN, 1948).

VII. - **Beta virus 1.**

Sinonimi: Sugar beet curly top (cima arricciata) virus; Sugar beet virus 1; Tomato yellows virus; Western yellow blight virus; Chlorogenus eutetticola; Ruga verrucosans. Piante ospiti molto numerose.

Nelle foglie più giovani delle piante di spinacio infette si osserva la chiarificazione o trasparenza delle venature più piccole. Sintomo questo che non è però facile a rilevare.

Le foglie si incurvano in avanti o indietro a seconda della varietà, quindi le piantine ingialliscono e muoiono.

Questo virus è presente negli U. S. e forse in Argentina. Non è stato segnalato in Europa, a parte una descrizione approssimativamente simile di una malattia di spinaci a Trieste (?).

L'insetto trasmettitore e l'*Eutettix tenella* (GIDDINGS, 1944).

VIII. - **Beta virus 2.**

Sinonimi: Sugar beet mosaic virus; Beet yellows v.; Spinach and beet mosaic v.; Beet jaunisse virus; Sugar beet virus 2; Marmor betae.

Il periodo di incubinazione varia da 6 giorni a tre settimane a seconda delle condizioni ambientali. Il primo sintomo è rappresentato dal ripiegarsi in basso delle giovani foglie, e dall'apparire di macchie giallo-dorate su di esse — specie alla base — che hanno un diametro di 1 mm (HOGGAN) o più (SEVERIN).

Le piccole venature apparirebbero parzialmente schiarite (SEVERIN). Si sviluppano numerosi anelli necrotici con un piccolo punto scuro al centro: possono essere tanto numerosi da formare grandi zone gialle clorotiche irregolari separate da bollosità verdi (SEVERIN). Non vi è leggera clorosi uniforme come nel caso della virosi dovuta al Cucumis virus 1, ma la colorazione gialla si estende gradualmente, la pianta intristisce e si arresta la crescita.

SEVERIN, in contrasto con HOGGAN, ha osservato delle distorsioni e malformazioni delle foglie. Col progredire del male le foglie esterne si necrotizzano

allo stesso modo di quelle giovani, passando da un colore giallognolo ad un giallo arancio.

La necrosi delle foglie esterne ha inizio generalmente, ma non sempre sulla cima, e avanza fino al centro della pianta provocandone la morte. Il tessuto morto è marrone, di aspetto cartaceo, come fosse bruciato dal sole. La pianta è ridotta a un ciuffo centrale di piccole foglie intristite e increspate.

Questo virus è presente negli U. S. e in Nuova Zelanda; in Europa il mosaico delle barbabielole sarebbe dovuto secondo POUND, a un virus distinto.

Gli insetti trasmettitori sarebbero gli stessi già indicati per il Cucumis virus 1 tra i quali primeggia il *Myzus persicae.*

Sono stati inoltre indicati l'*Aphis fabae* l'*A. middletonii, apigraveolens, gossypii, medicaginis, apii,* il *Brevicoryne brassicae* e il *Myzus solani.*

La deficienza di fosforo aggraverebbe il decorso della malattia (BÖNNING 1927, HOGGAN 1933, GRAM 1942, ecc.).

IX. - **Beta virus 4.**

(Sugar) beet yellows (virus); Corium betae; Beet vergelingziekte v.; Beet jaunisse v.

Sintomi identici a quelli, in campo aperto, della virosi del cocomero di ROLAND, ma mentre quest'ultima non può essere trasmessa dal *Myzus persicae* dalle piante dello spinacio a quelle di barbabietola, questa jaunisse può esserlo; invece la trasmissione per innesto è possibile per la prima ma non per la seconda. GRAM conferma la presenza di essa in Danimarca, indicando la fragilità delle foglie come sintomo differenziale, a condizione che sia esclusa l'ipotesi di una carenza di magnesio.

Segnalata in Olanda e Danimarca. Trasmessa principalmente del *Myzus persicae* (ROLAND 1939, GRAM 1942).

X. - **Callistephus virus 1.**

Aster Yellows v.; Lettuce Rio Grande disease v.; California Aster yellows; Lettuce Rabbit Year v.; Lettuce white heart v.; Salsify yellows v.; Erigeron y. virus; New York aster y. v. (?); Gelbsucht der Sommerastern v.; Chlorogenus Callistephi var. vulgaris; Lettuce and endive Yellows v.; Potato purple-top wilt v.

Scoloramento delle venature delle foglie giovani, eventuale formazione di nuovi getti. Piante intristite e leggermente clorotiche.

Questo virus è largamente diffuso, ma non sembra causare danni rilevanti alla coltivazione dello spinacio.

È trasmesso, tra gli altri, da insetti dei generi *Phlepsius* e *Texananus*, da *Macrosteles divisus (Cicadula sexnotala), Colladonus montanus (Thamnotettix m.), Idiodonus geminatus, Euscelis maculipenis, Acinopterus angulatus, Gyponana hasta* (K. SMITH 1937, SEVERIN e FRAZIER 1945, WATSON 1945, ecc.).

XI. - **Nicotiana virus 1.**

Sinonimi: Tobacco mosaic v.; Tobacco dry weather french v.; Pepper mosaic v.; Tobacco distorting mosaic v.: Tob. mosaic v., green mottling distorting-type strain; Marmor tabaci var. vulgare; Protobios mosaicus var. tabaci; ecc.

Ingiallimento e screziatura delle foglie; la pianta intristisce e può in parte necrotizzarsi, ma molto meno che nel caso di Cucumis virus 1. Pochi e piccoli corpuscoli intracellulari sono presenti nelle foglie infette. Il primo sintomo è dato da una maculatura delle foglie più vecchie, con zone verde scuro leggermente rialzate sul rimanente tessuto più chiaro. Quindi le foglie si increspano progressivamente e la pianta intristisce.

Dopo l'ingiallimento delle foglie più vecchie viene la morte, a 4-6 settimane di distanza dall'inoculazione.

Questo virus è diffuso ovunque, ma è raramente segnalato su spinacio.

Non si conoscono insetti vettori e si suppone che sia trasmissibile per seme.

Inoltre, essendo il virus molto infettivo e resistente, viene sopratutto disseminato dall'uomo, anche col tabacco da fumo (K. SMITH, 1937).

XII. - **Nicotiana virus 12.**

Sinonimi: Tobacco ring spot virus; Annulus tabaci var. virginiensis; Marmor annularium.

Grandi zone clorotiche, di colore giallo chiaro, appaiono sulle foglie giovani, e si necrotizzano. Non si verificano, di norma, malformazioni.

Le piante possono guarire, specialmente se la temperatura è elevata, formando foglie quasi interamente sane.

Di regola infatti non sono uccise, pur potendo ingiallire interamente e assumere un aspetto appassito.

Non si conoscono insetti vettori.

Virus diffuso negli U. S. (K. SMITH, 1937).

XIII. - **Cabbage (black) ringspot virus;** (secondo R. A. M.).

Sinonimi: Cabbage black ring v.; Marmor brassicae (secondo HOLMES F. O.) (TOMPKINS e coll., 1937).

XIV. - **Cabbage ring necrosis virus.**

(LARSON e WALKER, 1941).

XV. - **Cabbage mosaic virus.** (ceppi A e B).

(WALKER F. J., LE BEAU e coll., 1941).

Questi tre virus, causa di tre diverse malattie dei cavoli e altre piante, compreso lo spinacio, sono stati segnalati nel Wisconsin e nella California. Essi sarebbero trasmessi dal *Myzus persicae* e dal *Brevicoryne brassicae*.

Non conosciamo la descrizione dei sintomi sullo spinacio.

XVI. - **Radish mosaic virus.**

Sinonimi: Marmor raphani.

Su spinacio: lesioni gialle che tendono a fondersi assieme.

Incurvamento delle venature centrali delle foglie giovani.

Distorsione delle foglie, nanismo e talvolta morte delle piante. Il virus non è stato ricuperato dallo spinacio, artificialmente contagiato.

Trasmissione con insetti negativa (TOMPKINS, 1939).

XVII. - **Lycopersicum virus 3.**

Sinonimi: Tomato v. 1; Tomato spotted wilt; Lethum australiense var. typicum; ecc.

Non conosciamo la descrizione dei sintomi su spinacio (GARDNER e TOMPKINS, 1937).

XVIII. - **Pea mottle virus.**

Sinonimi: White clover mosaic v.; Trifolium virus 1; Broad been mosaic virus; Marmor efficiens.

Da una virosi del *Trifolium repens* si sono isolati due virus; uno dei quali (Pea Mottle) attacca anche lo spinacio, provocando maculature clorotiche e deformazioni (JOHNSON, 1942).

XIX. - **Spinach Yellow dwarf.**

Decolorazione delle venature secondarie e incurvamente delle foglie. Increspamento e arricciamento delle foglie giovani, screziate di giallo e verde, con rigonfiamenti bollosi.

Sulle foglie più vecchie appaiono numerose macchie clorotiche piccole, che, unendosi, formano delle estese macchie gialle.

Segue la necrosi che si inizia alla base.

La parte centrale della pianta intristisce, e dopo la morte delle foglie esterne ingiallisce e muore. L'incubazione dura da 12 a 35 giorni a seconda delle condizioni ambientali. Isolato da SEVERIN in pieno campo, in California (San Pablo).

Questo virus attaccherebbe solo lo spinacio, incluso il Virginia Savoy, che invece non è recettivo rispetto al Cucumis v. 1, ed è trasmesso dal *Myzus persicae* (SEVERIN, 1947).

* * *

La capacità dei virus di diffondersi nell'interno della pianta, contagiata anche in un solo punto, e il fatto che i sintomi della infezione non appaiono immediatamente con evidenza sull'organo colpito, non consentono una protezione efficace della pianta a mezzo della rimozione della porzione colpita per prima. Inoltre, la guarigione per reazione dell'organismo non è normalmente da considerarsi, pur potendosi talvolta verificare un fenomeno di mascheramento. Misure terapeutiche, consistenti nell'esporre le piante ad alte o basse temperature, capaci di uccidere il virus lasciando in vita la pianta, o nel sottoporla a trattamenti chimici, sono allo studio da diversi anni e, se hanno portato qualche risultato positivo, non si possono ancora considerare su un piano pratico. Si può quindi parlare unicamente di difesa preventiva.

Il mezzo più semplice ed immediato per limitare i danni consiste nel rimuovere e distruggere, nelle colture, le piante che si rivelano infette.

La diffusione della virosi verrà in tal modo ridotta, ma non certo evitata del tutto. Per questo occorre fare il possibile per impedire l'inizio del contagio, coll'osservare le seguenti norme:

— isolare la coltivazione suscettibile da tutte quelle altre che si sono dimostrate recettive agli stessi virus,
— tenere separate le diverse varietà della stessa pianta, poichè una può portare, senza sintomi apparenti, un virus capace di infettare le altre,
— distruggere le erbe infestanti, per lo stesso motivo,
— ripulire interamente i campi dai residui della coltura precedente,
— servirsi di semente sicuramente sana.

La creazione di varietà di piante resistenti può portare a degli ottimi risultati, come è dimostrato per il caso della canna da zucchero a Giava e per le barbabietole da zucchero negli Stati Uniti. Solo però se questa resistenza è dovuta a vera e propria immunità vi si può fare completo affidamento, poichè se si tratta invece di semplice tolleranza si corre l'alea di diffondere su larga scala dei virus che potranno danneggiare gravemente altre colture, per la mancanza di specificità della maggior parte di essi, oppure di moltiplicare il

danno che la stessa coltura subirà se verrà successivamente contagiata da un secondo virus, o infine di rendere il risultato alquanto precario nel caso che si verifichi una mutazione dello stesso virus. Queste considerazioni hanno portato alla ricerca di varietà estremamente suscettibili a determinate virosi, in modo che l'intensità dei sintomi e la rapidità della necrosi del tessuto colpito per primo provochi l'isolamento dell'agente patogeno, o comunque faciliti l'individuazione e l'asportazione degli individui infetti. Anche in questo caso, però, l'eventualità di mutazioni, e la profonda influenza che le condizioni ambientali possono esercitare, rendono il metodo non del tutto sicuro.

Per analoghe ragioni, la vaccinazione delle piante con ceppi avirulenti di un determinato virus non è di norma consigliabile.

Per quanto si riferisce specificatamente alle virosi trasmesse da insetti, che sono le più numerose, si può ricorrere alla lotta diretta contro gli insetti vettori, resa ormai più agevole dai recenti progressi nel campo degli insetticidi. S'intende che la distruzione dei trasmettitori deve essere integrale, per cui il costo dei trattamenti diventa molto elevato: così pure la protezione delle piante a mezzo di garza ed altri ostacoli al contatto degli insetti può trovare una applicazione molto limitata.

Queste pratiche dovrebbero ad ogni modo non essere trascurate nella produzione di seme di piante particolarmente suscettibili ad una determinata virosi, che si ritenga trasmissibile anche attraverso il seme. Infine l'epoca di semina, e la scelta di località in cui il clima è avverso alle condizioni di vita degli insetti vettori sono altri accorgimenti da tenere in considerazione.

Per le virosi non trasmesse da insetti occorre invece evitare sopratutto di diffondere la malattia con le operazioni colturali, e attuare un avvicendamento che comprenda colture non attaccabili dagli stessi virus.

DR. RINALDO DI PALMA CASTIGLIONE

ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
DELL'UNIVERSITÀ DI PISA

BIBLIOGRAFIA

1 - BAWDEN F. C. - *Plant viruses and virus diseases.* Second edition. Waltham, Mass.; 1943.
2 - BERGEY'S - *Manual of determinative Bacteriology* - 6th Ed., Baltimore; 1948.
3 - BOENNING K. - *Fortsch, auf dem Gebiet der Pflanzenkr. u. der Immunität im Pflanzr.*, 3, p. 81-128; 1927. Citato da K. Smith.
4 - BOSWELL V. R. - *Disease resistant and hardy varieties of vegetables.* Nat. hort. mag., XXIII, p. 59, 138, 203; 1944, e XXV, 2, p. 158; 1946. Riassunto in R. A. M., XXIV, p. 216, 1945, e XXIV, p. 326; 1946.
5 - CHAMBERLAIN E. E. - *Cucumber mosaic.* New Zeeland Jour. Sci. Tech. A., XXI, 2, p. 74; 1939. Riassunto in R. A. M., XIX, p. 60; 1940.
6 - *Department of Sci. and Ind. Res.* New Zeeland. 16th Annual Report, 1941-42. Riassunto in R. A. M. XXII, p. 126; 1943.
7 - GARDNER M. W. e coll. - *Factors affecting the prevalence of the spotted wilt virus.* Phytopath., XXVII, 2, p. 129; 1937.

8 - GIDDINGS N. J. - *Additional strains of the sugar beet curly top virus.* Jour. Agr. Res., LXIX, 4, p. 149; 1944.
9 - GRAM E. - *Mosaiksyge: Runkelroer Sukerroer og andre Beder.* Tidsskr. Plantealv, XLVI, p. 686; 1942. Riassunto in R. A. M., XXII, p. 124; 1943.
10 - GRAM E. - *Virus-guslot hos Beder.* Beta Virus 4. Tidsskr. Plantealv, XLVII, p. 338; 1942.
11 - HOGGAN I. A. - *Some viruses affecting spinach and certain aspects of Insect transmission.* Phytopath., XXIII, p. 446-474; 1933.
12 - JODIDI S. L., e coll. - Jour. Amer. Chem. Soc., 42, 1061; 1920. Citato da BAWDEN.
13 - JOHNSON F. - *The complex nature of white clover mosaic.* Phytopath., XXXII, 2, p. 103-116; 1942.
14 - KOEHLER E. - *Weitere Untersuchungen über des Virus der Lupinenbräunen.* Z. Pfl. - Krankh., XLVII, 2; 1937. Riassunto in R. A. M., XVI, p. 680; 1937.
15 - LARSON R. H. e coll. - *Properties and host range of a cabbage mosaic virus.* Phytopath., XXVIII, 1, p. 13; 1938.
16 - LARSON R. H. e coll. - *Ring necrosis of cabbage.* Jour. Agr. Res., LXII, 8, p. 475-491; 1941.
17 - OGILVIE L. - *The control of vegetable diseases.* Occ. Publ. hort. Educ. Ass., 5, p. 63; 1947. Riassunto in R. A. M., XXVI, p. 372, 1947.
18 - POUND G. S. - *Beet mosaic in the Pacific North-West.* Jour. Agr. Res., 75, 1, p. 31; 1947.
19 - PRICE W. C. - *Isolation and study of some yellow strains of Cucumber mosaic virus.* Phytopath., XXIV, 7, p. 743-761; 1934.
20 - RICHTER H. - *Die Viruskrankheiten der Lupine ecc.* Mitt. Biol. Anst. (Reich-Anst.), Berl., 59, p., 73; 1939. Riassunto in R. A. M., XVIII, p. 803; 1939.
21 - ROLAND G. - *Bijdrage tot de kennis der virusziekten der spinazie.* Tijdschr. Pl. Ziekt, XLV, 6, p. 260; 1939. Riassunto in R. A. M., XIX, p. 355; 1940.
22 - ROLAND G. - *Etude des maladies à virus de la betterave et de l'épinard.* Publ. Inst. Belge Amélior. Better., VII, 2, p. 67; 1939. Riassunto in R. A. M., XIX, p, 185; 1940.
23 - SEVERIN H. H. P. e coll. - *California Aster Yellows on vegetable and seed crops.* Hilgardia, XVI, 12, p. 573-596; 1945.
24 - SEVERIN H. H. P. e coll. - *Spinach Yellow dwarf.* Hilgardia, XVII, 17, p. 555-566; 1947.
25 - SEVERIN H. H. P. - *Additional virus diseases of spinach in California.* Hilgardia, XVIII, 15, 553-566; 1948.
26 - SEVERIN H. H. P. e DRAKE R. H. - *Sugar beet mosaic.* Hilgardia, XVIII, 13, p. 483-521, 1948.
27 - SEVERIN H. H. P. e FREITAG J. H. - *Outbreak of Western Cucumber mosaic on sugar beets.* Hilgardia, XVIII, 14, 1948.
28 - SMITH L. B. - *Breeding mosaic resistant spinach and notes on malnutrition.* Va. Truck Exp. Sta. Bul. 31-32, p. 137-160; 1920.
29 - SMITH K. M. - *A textbook of Plant Virus Diseases.* London, 1937.
30 - STOREY I. F. - *Exsperiments and observation on a virus disease of winter spinach.* Ann. Appl. Biol., XXVI, 2, p. 293; 1939. Riassunto in R. A. M., XVIII, p. 647; 1939.
31 - *The Review of Applied Mycology* (R. A. M.), del Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey. Riassunti di parte dei lavori citati e " *Common names of virus diseases* „ pubblicato quale parte speciale (13) del vol. XXIV; 1945.
32 - TOMPKINS C. M. e coll. - *Black ring, a virosis of cabbage and other crucifers.* Phytopath., XXVII, 9, p. 955; 1937, e Jour. Agr. Res. LVII, p. 924, 1938.
33 - TOMPKINS C. M. - *Two mosaic of Annual Stock.* Jour, Agr. Res. LVIII, 1, p. 63-77, 1939.
34 - TOMPKINS C. M. - *A mosaic disease of radish in California.* Jour. Agr. Res., LVIII, 2, p. 119-130; 1939.
35 - TRUE R. H. e coll. - Jour. Agr. Res., XV, p. 381; 1918.
36 - VOLK A. - *Das diesjährige starke Auftreten der Mosaikkankheit (Gelbfleckigkeit) des Spinates.* Inst. f. Pfl. - Krankh. der Landw. Hochshule Bonn-Poppelsdorf. Riassunto in R. A. M., IX, p. 428; 1930.
37 - WALKER J. C. e coll. - *Plant diseases.* Rep. Wis. Agric. Exp. Sta. 1939-1940, Part II, p. 52-70; 1941. Riassunto in R. A. M., XX, 11, p. 518; 1941.
38 - WATSON R. D. - *Aster Yellows and its insect vector in Texas.* Plant Dis. Rept., XXIX, 12, p. 317; 1945. Riassunto in R. A. M., XXIV, p. 372; 1945.
39 - WILHELM A. F. - *Die Gelbfleckigkeit des Spinats.* Obst. u. Gemüseb., LXXXI, 4, p. 56; 1935. Riassunto in R. A. M., XIV, p. 671; 1935.